

Projet de Physique P6-3
STPI/P6-3/2011 – 47.1

CREATION D'UN PROFIL 3D A PARTIR D'UNE PHOTO AVEC UN LOGICIEL DE CFAO

Etudiants :
Gautier BERTHIN
Suzon LEFEBVRE
Pierre RAMONDENC
Florian SOUCAZE CAUSSADE

Enseignant-responsable du projet :
Patrick Bourgeois





Date de remise du rapport : **18/06/2011**

Référence du projet : ***STPI/P6-3/2011 – 47.1***

Intitulé du projet : **Création d'un profil 3D à partir d'une photo avec un logiciel de CFAO.**

Type de projet : ***Expérimental***

Objectifs du projet *(10 lignes maxi)* :

Apprendre l'utilisation d'un logiciel de CFAO puis appliquer ces connaissances à la création d'un profil 3D.

Savoir insérer une photographie dans un modèle 3D.

Se sensibiliser aux procédés de fabrication industrielle à travers la réalisation du modèle.

Mots-clefs du projet *(4 maxi)* : ***CFAO, photographie, galbe, usinage***

Si existant, n° cahier de laboratoire associé : ***xxx***



Sommaire

Notations, Acronymes

CAO : Conception Assistée par Ordinateur

FAO : Fabrication Assistée par Ordinateur

CFAO : Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur

Type 3 : Logiciel de CFAO

Type Edit : Partie de Type 3 permettant de tracer des esquisses

Type Art : Partie de Type 3 permettant d'élever les galbes

Cam : Partie de Type 3 permettant de modéliser l'usinage

Galbe : courbure légèrement convexe d'un corps réalisé en relief (wikipédia)

Introduction

Notre projet de physique consistait à créer et fabriquer un profil 3D à partir d'une photo 2D, et grâce à un logiciel de CFAO. Le logiciel que nous avons utilisé est Type3. Le projet a été réalisé dans les salles de CTI où nous avons eu accès aux ordinateurs équipés de Type 3 ainsi que de machines à commande numérique.

De ce fait, nous avions tous les outils nécessaires à la réalisation de notre projet. M Bourgeois était également présent pour nous apporter des conseils dans notre découverte de Type3. Il nous a montré les différentes fonctions du logiciel nécessaires à la création d'un profil 3D, notamment les galbes.

L'objectif de notre projet était d'aboutir à la fabrication d'un objet modélisé sur Type 3. Nous avons donc décidé d'usiner des pièces de monnaie à nos effigies, comprenant un numéro de département coté pile, nos profils respectifs et une devise coté face.

A travers ce dossier, nous allons tout d'abord présenter notre organisation du travail, et dans un deuxième temps expliquer le processus de réalisation de nos pièces.

I. Méthodologie / Organisation du travail

I.1. Organisation adoptée lors du déroulement du travail

- Séances 1 & 2 :

Nos connaissances concernant la CFAO étant très limitées au début du projet, les enseignants ont décidé de nous en donner un premier aperçu lors des deux premières séances. Ainsi, l'ensemble des groupes encadrés par MM. Daouadi et Bourgeois a eu droit à une démonstration d'utilisation du logiciel Type 3, puis à une visite de l'atelier d'usinage afin de mieux comprendre le principe et la méthode de la CFAO.

- Séances 3 à 5 :

Au début du projet, le professeur nous a laissé beaucoup de libertés en ce qui concerne le choix précis du sujet. Nous savions que nous devions utiliser le logiciel Type 3 mais la pièce que nous devions créer n'était pas définie dans notre sujet.

Nous avons donc cherché une idée qui correspondait à la problématique tout en nous donnant l'envie de travailler sur ce projet. Après de nombreuses recherches, nous avons décidé de créer des pièces de monnaie à notre effigie ce qui donnait également un aspect humoristique à notre travail.

Pendant ce temps, nous découvrions le logiciel Type 3. Nous avions besoin de bases solides pour pouvoir réaliser notre projet. Nous avons donc passé plusieurs séances à nous familiariser avec le logiciel avant de réellement remplir nos objectifs. Nous étions alors divisés en groupes de deux par ordinateur afin de tous manipuler le logiciel en question. Les enseignants étaient bien sur disponibles pour répondre à toutes nos questions. Ce n'est donc qu'à la cinquième séance que nous avons réellement commencé notre projet.

- Séances suivantes :

Suzon et Pierre ont d'abord réalisé une ébauche avancée de la première pièce pour le côté commun (valeur de la pièce). Nous cherchions pendant ce temps à créer le design des autres faces. Une fois que Suzon et Pierre avaient réalisé le modèle du « pile », nous l'avons décliné dans les quatre valeurs (38, 64, 69 et 76). Puis nous avons réalisés ensemble le design final des différentes faces en nous prenant en photo de profil (après de nombreux essais).

Nous avons pris en considération les attentes de chacun en ce qui concernait le design. Nous nous sommes assistés lorsque nous avions des problèmes ce qui nous a permis d'être plus productifs et plus précis dans notre travail. Parallèlement, nous recherchions également des solutions pour améliorer le style graphique des pièces sans compromettre la qualité de propreté du galbe créé.



I.2. Organigramme des tâches réalisées et étudiants concernés

Réalisation de 4 pièces de monnaies à notre effigie

Familiarisation à Type 3

Tout le groupe

Recherche de l'idée

Tout le groupe

Séances photo

Tout le groupe

Traitement des photos

Gautier
Florian

Modélisation : côté pile

Suzon
Pierre

Modélisation : côté face

Tout le groupe



II. Travail réalisé et résultats

II.1. Prise en main de type 3

Lors des séances 3 à 5, nous avons commencé à manier Type 3 et à évaluer ce que nous pouvions retirer de ce logiciel. Nous avons alors procédé à nos premières recherches sur l'incorporation de photos et l'utilisation de celles-ci pour en faire un profil 3D. Nous avons d'abord travaillé sur des formes élémentaires (rectangles, cercles etc.) puis, étant donné que nous avions l'idée de médaille en tête, nous avons essayé d'incorporer des photos dans des cercles et d'y élever des galbes.

Voici un exemple de nos « tâtonnements » : nous avions pris une photo de Suzon, et avions essayé d'en faire une pseudo-médaille, afin d'avoir une idée du rendu envisageable.

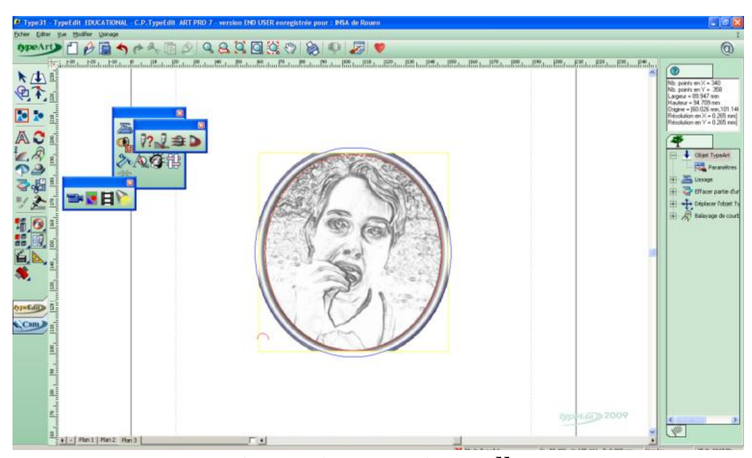
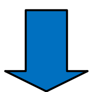


Figure 1 : Premier galbe



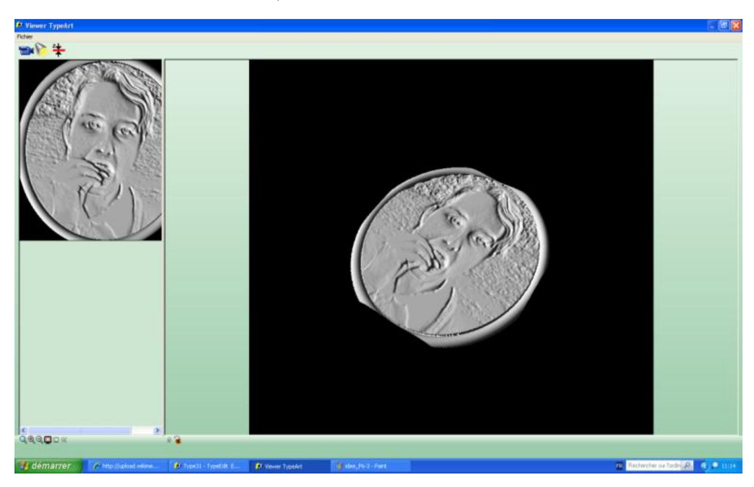


Figure 2 : Rendu du 1er galbe



II.2. Recherche de l'idée

Nous avons beaucoup réfléchi au design de la pièce. En analysant les différentes pièces de monnaie, on remarque qu'il y a toujours un côté commun et un autre différent suivant les régions. Nous nous sommes inspirés de différentes pièces de monnaie pour le côté commun et de l'autre nous avons choisi de mettre une devise pour chaque personne ainsi que notre effigie de profil au centre. Cette idée est évidemment une inspiration des pièces romaines.

Rapidement, l'idée des médailles nous est venue. Afin de nous démarquer un peu des modèles ordinaires qui nous étaient proposés, de donner plus liberté et de challenge à notre projet, nous avons pensé faire quatre médailles comprenant chacune deux images. Ainsi, d'un coté il y aurait le profil d'un membre de notre groupe et l'autre coté serait marqué du logo du département de cette personne. Et chaque membre du groupe aurait sa médaille.



Figure 3 : Première approche de notre médaille :
Modèle pour Pierre (originaire du 76)

Nous avons soumis notre idée aux professeurs, qui nous ont fait part de leurs inquiétudes : ils nous ont fait remarquer la difficulté d'insérer deux images sur la même médaille. En effet, les images doivent être traitées en niveaux de gris pour faire « comprendre » au logiciel Type 3 la forme du galbe que l'on veut obtenir. C'est assez simple pour les photos, mais la tache devient beaucoup plus ardue pour les logos, qui devaient être traités sous Photoshop ou un logiciel similaire, pour appliquer à la main un niveau de gris adapté à chaque partie de l'image. Cela prendrait beaucoup trop de temps…

Finalement, pour nous simplifier la tache, nous avons décidé de garder notre profil sur un coté de la médaille, et de faire une simple inscription de l'autre coté. Toujours dans la même optique, nous voulions mettre notre numéro de département. C'est alors que nous est venue l'idée de la pièce de monnaie : du coté pile le numéro de département donnerait la valeur de la pièce, et du coté face il y aurait nos profils respectifs.



Figure 4 : Idée retenue



II.3. Conception d'une pièce

II.3.a. Conception du « pile » : le recto

Dans un premier temps, Suzon et Pierre ont conçu le « pile » des pièces sur Type Edit. Ils se sont pour cela pleinement inspirés des francs : hexagones entrecroisés et devise « Liberté, Egalité, Fraternité ». Ils ont cependant gardé l'unité Euro. Une fois le design crée, ils se sont attelés à l'élévation des galbes avec l'autre partie de Type 3, Type Art.

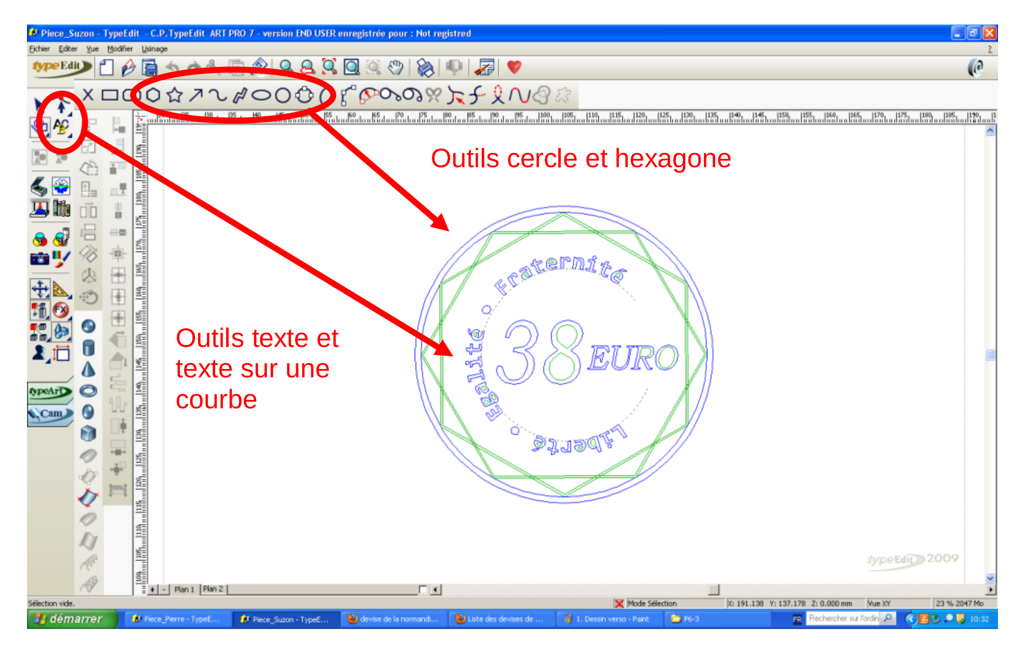


Figure 5 : Dessin du pile sous Type Edit

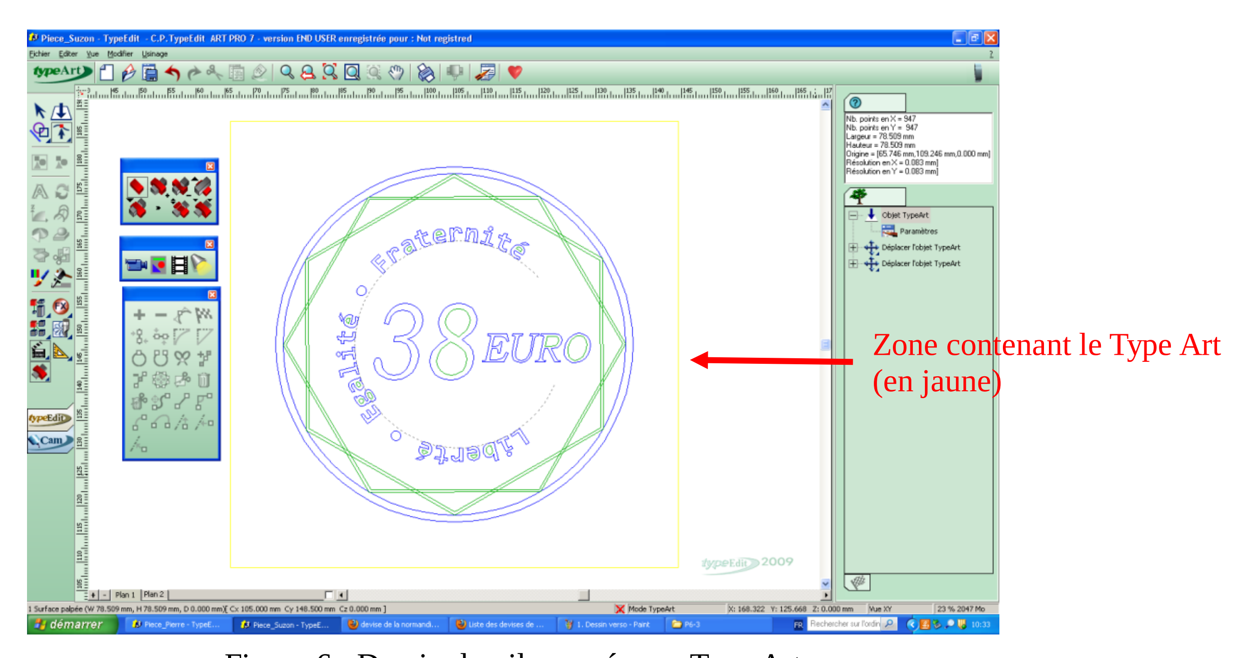


Figure 6 : Dessin du pile passé sous Type Art



Une fois le TypeArt défini, nous avons commencé le rendu 3D. Pour commencer, nous avons crée une facette. Il nous suffisait de cliquer sur le contour voulu pour la facette, puis de cliquer sur l'icône (ici n°1 figure 7). Nous avons ensuite élevé des galbes. Comme ils étaient à faire entre deux profils (ex pour l'extérieur de la pièce : entre deux cercles), il nous a d'abord fallu combiner les contours (n°2 figure 7) avant d'élever les galbes (n°3 figure 7).

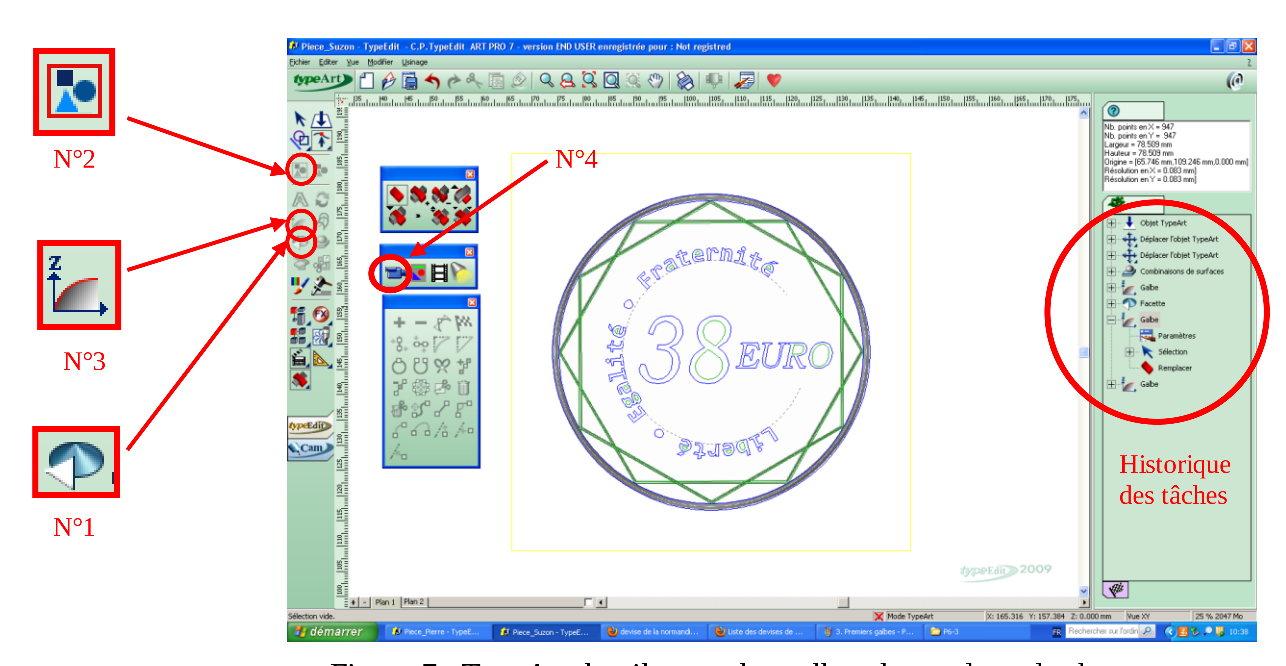


Figure 7 : TypeArt du pile avec les galbes du cercle et des hexagones

Via l'outil caméra (n°4 sur la figure 7), nous avons pu visualiser les résultats de ces différentes manipulations dans TypeArt.

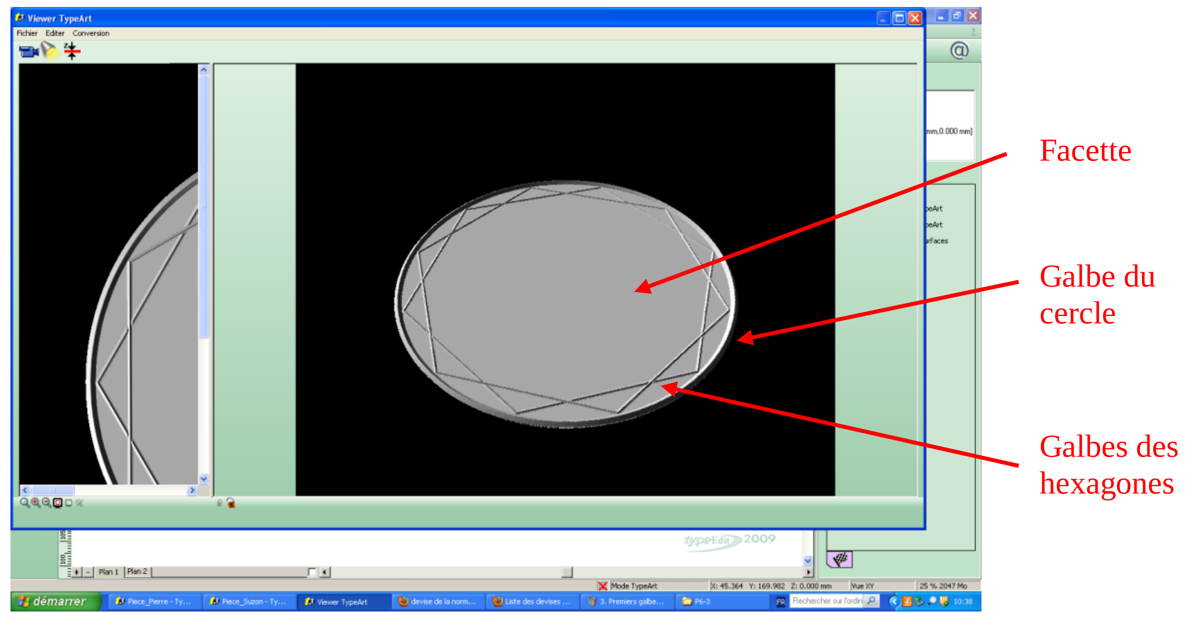


Figure 8 : Vue intermédiaire du pile



Suite à la réalisation de ces galbes, nous sommes passés à l'élévation des galbes concernant les écritures : la devise, et la valeur de la pièce.

Avant de pouvoir élever des galbes dans les écritures, il a d'abord fallu convertir le texte en courbe (n°5 figure 9). Ensuite, nous avons utilisé le même outil et donné les mêmes caractéristiques aux galbes (n°3 figure 7).

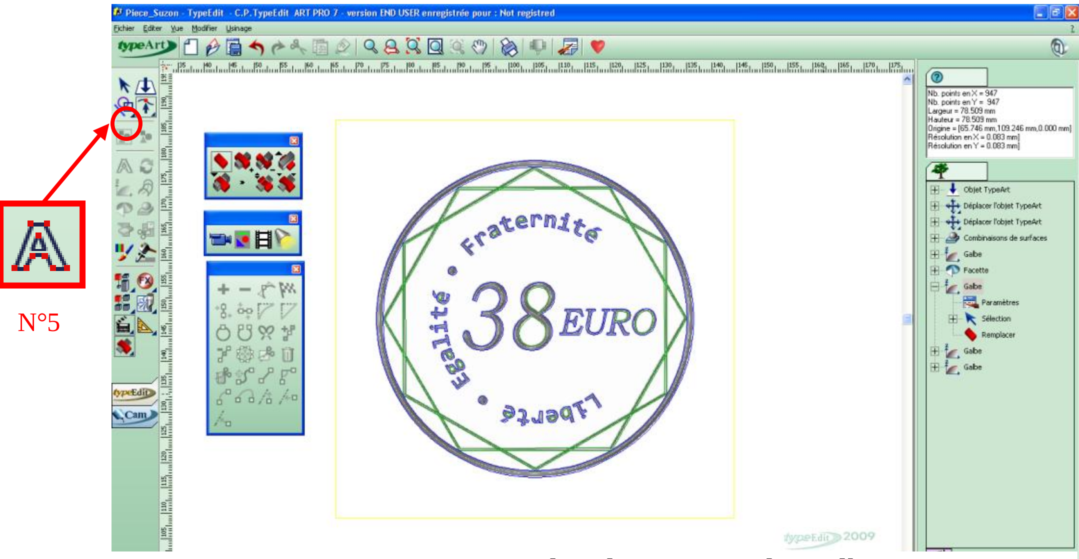


Figure 9 : TypeArt du pile avec tous les galbes

A nouveau grâce à l'outil caméra, nous avons pu visualiser le résultat obtenu. Voici donc l'apparence du pile de Suzon (vu que c'est elle qui est originaire du 38) :

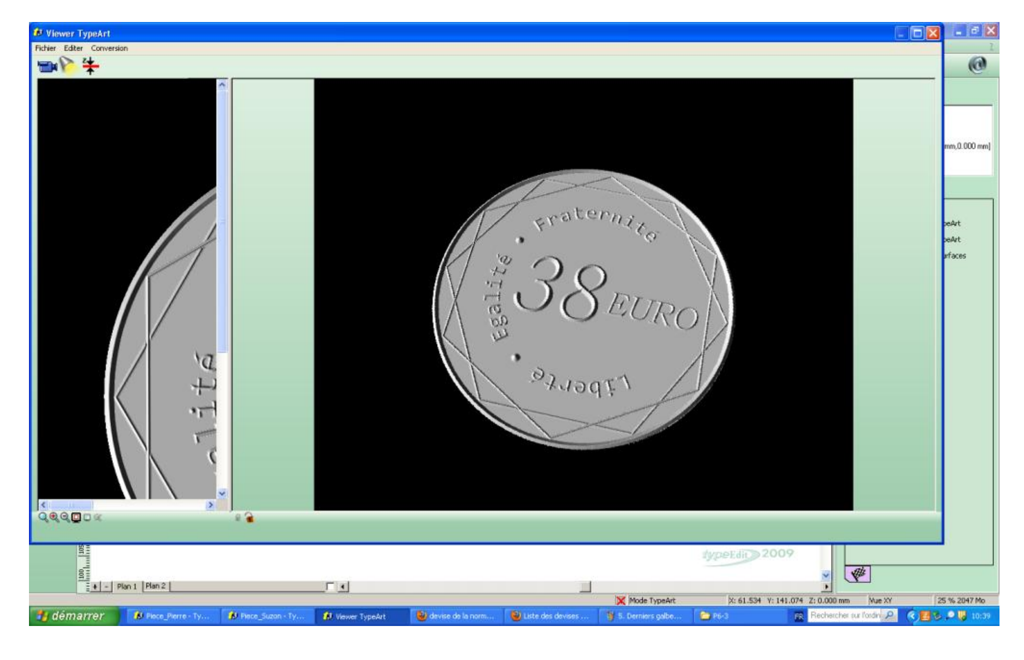


Figure 10 : Rendu final du "pile" 38

II.3.b. Conception du « face » : le verso

Nous sommes ensuite passés à la modélisation du « face », cette fois-ci tous ensemble. Il nous a d'abord fallu définir un modèle dans lequel la photo s'inscrirait. On a choisi de garder un galbe-contour circulaire, puis tel une pièce de monnaie antique, écrire de façon circulaire autour de notre photo. Chacun était libre concernant son texte.

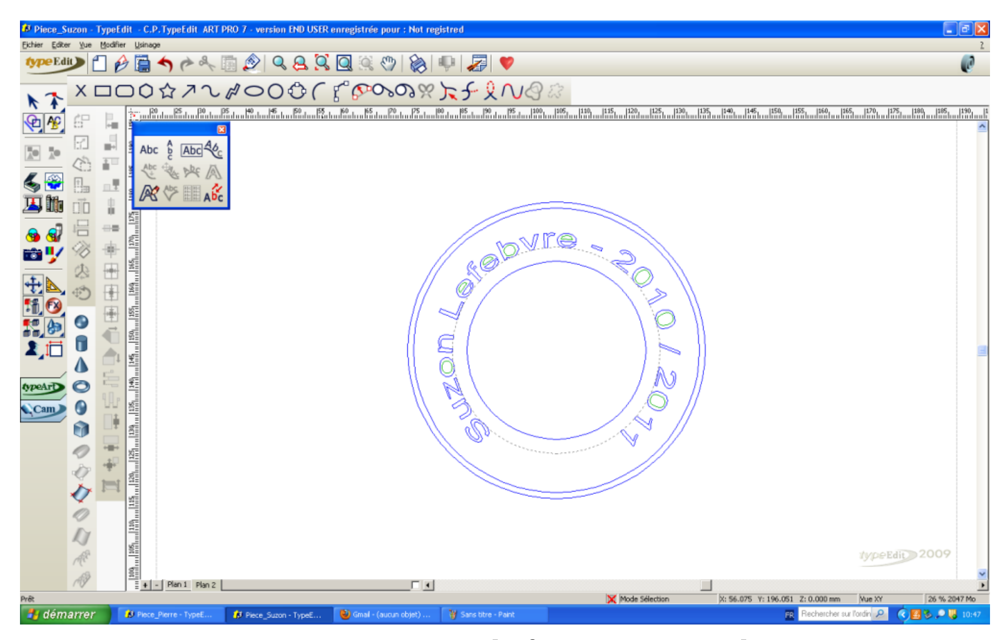


Figure 11 : Dessin du face sous TypeEdit

Parallèlement à cette réalisation, nous avons fait des séances photos de nos profils. Une fois la photo choisie, nous l'avons mise en noir et blanc (avec Microsoft Office Picture Manager). Nous avons ensuite pu l'incorporer au graphisme, avec l'outil « Importer ».

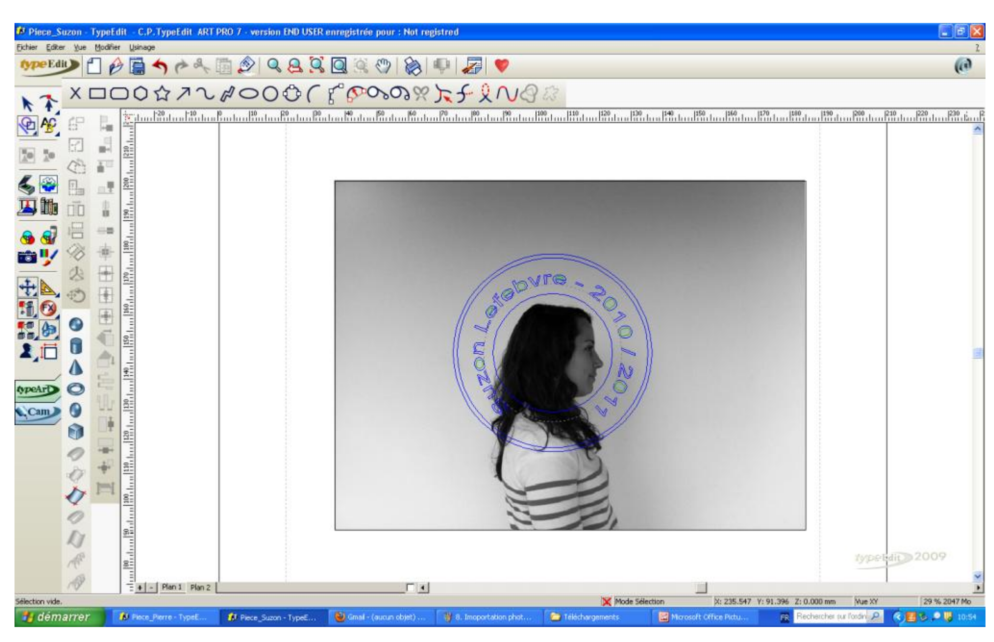


Figure 12 : Photo incorporée au dessin du face (Type Edit)



Pour pouvoir mettre la photo en 3D, nous avons directement fait le TypeArt sur la photo. Nous avons choisi 3 mm de hauteur, et pour certaines photos, nous avons procédé à des lissages (à 1 ou 3 passages) pour un meilleur rendu.

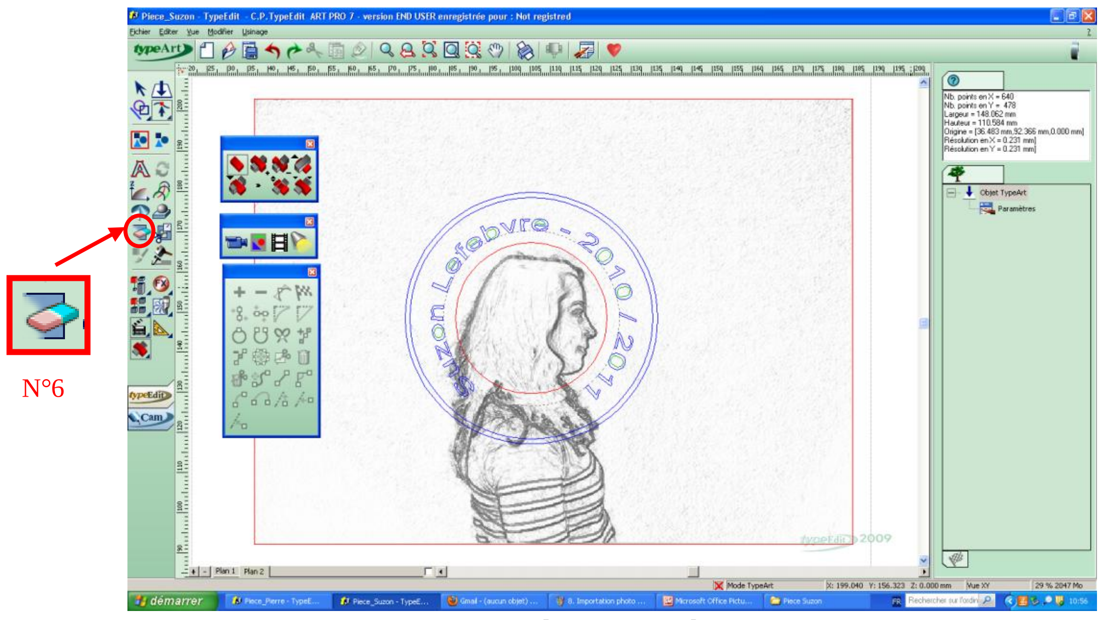


Figure 13 : Dessin du Face et photo sous Type Art

Cependant, le rendu 3D concernait la totalité de la photo, ce qui ne correspondait pas à nos souhaits. Pour modifier cela, nous avons sélectionné la photo et le cercle dans lequel nous voulions l'inscrire puis nous avons cliqué sur l'icône Gomme (n°6 figure 13).

Suite à cette opération, seule la partie de la photo qui nous intéressait était en 3D :

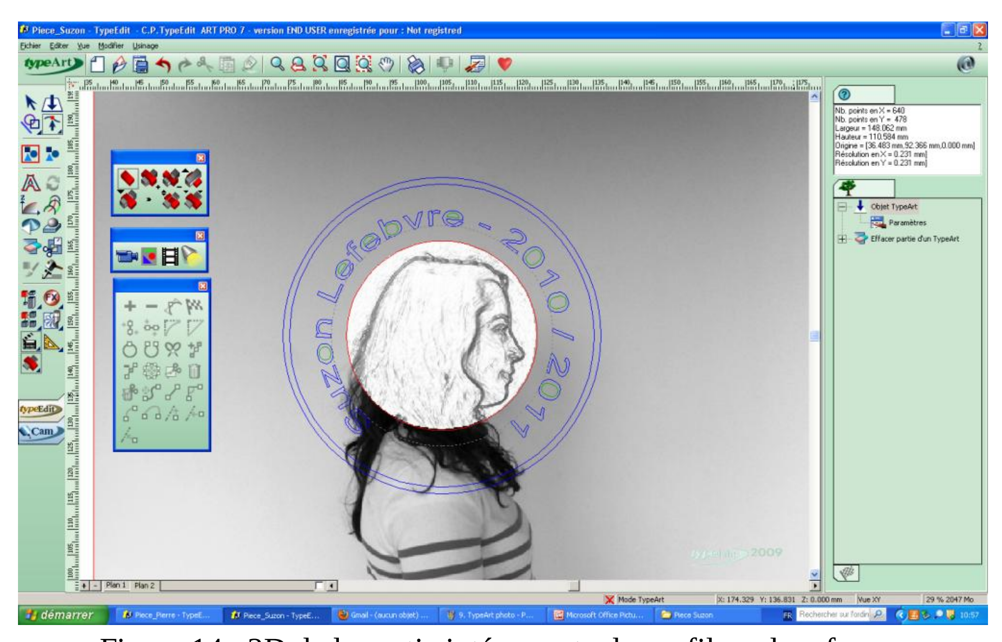


Figure 14 : 3D de la partie intéressante du profil sur le « face »



Suite à cela, nous avons ensuite commencé à nous occuper des autres composants de la médaille à mettre en 3D.

Pour la facette, nous avons combiné les deux cercles entre lesquels nous la voulions. En effet, si nous n'effectuions pas cela, le rendu 3D de la photo disparaissait, annulé par la facette. Pour le texte, nous avons procédé comme sur le pile : « convertir en courbe » puis élévation de galbe.

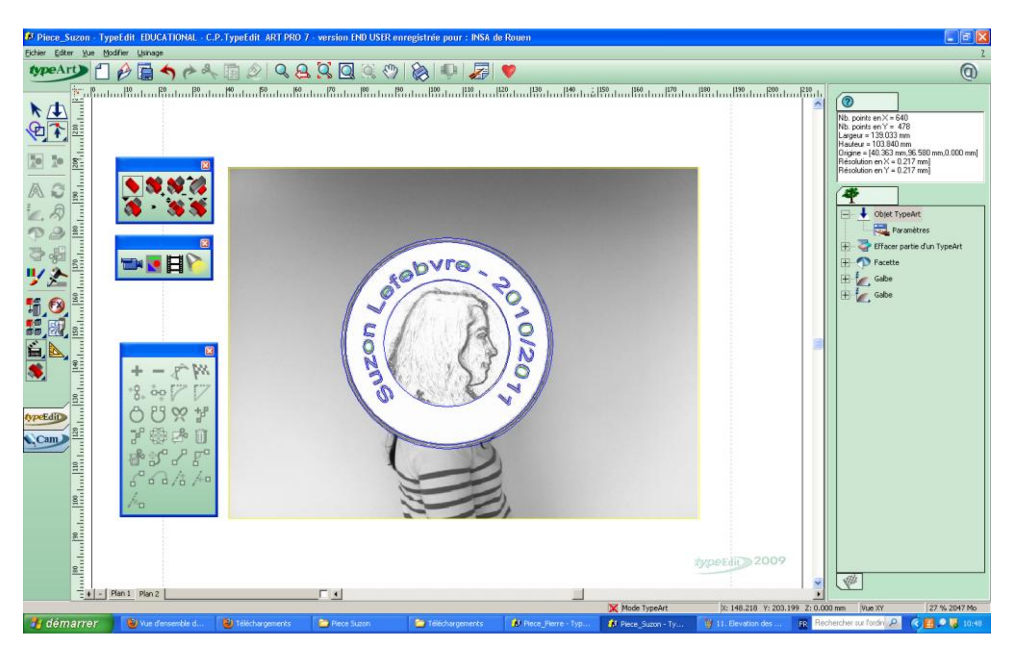


Figure 15 : Face avec tous les galbes

Finalement, en utilisant la caméra, on obtient une vision du « face » tel que nous l'avons dessiné. Nous l'avons ensuite décliné avec les différents profils et les différents textes.

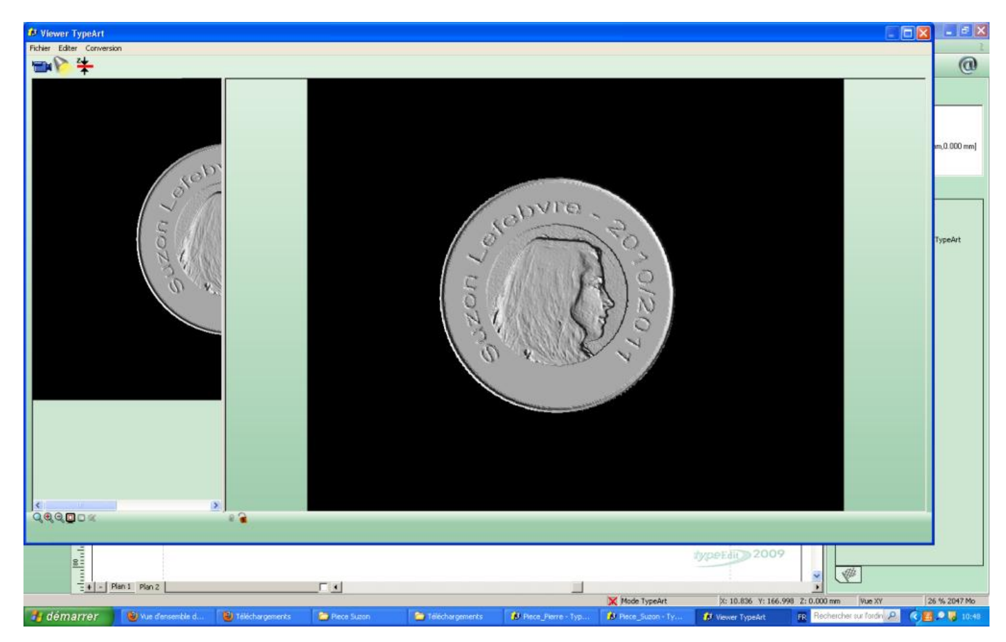


Figure 16 : Rendu final du "face" de Suzon



II.4. Usinage de la pièce

N'ayant pas assez de machines disponibles, nous n'avons pas pu usiner nos pièces. Nous avons tout de même pu avoir un aperçu de la fabrication : matériel, machine, mode opératoire.



Figure 17 : Pièce brute (non usinée), machine utilisée et pièce en cours d'usinage

Nous avons cependant procédé à une configuration, telle qu'on aurait du la faire si nous avions usiné nos pièces. Pour la partie Fabrication du logiciel de CFAO qu'est Type 3, ce n'est pas en TypeEdit ou en Type Art mais en Cam qu'il faut passer.

Cam permet de modéliser l'utilisation de tel ou tel outil (ex : fraises de différents diamètres) et d'avoir un aperçu du rendu. Pour nos pièces, nous aurions choisi une première fraise 3, puis afin de finaliser la pièce, une fraise 1.

Avant de passer en Cam, il faut d'abord dimensionner le TypeArt et le positionner en (0,0).

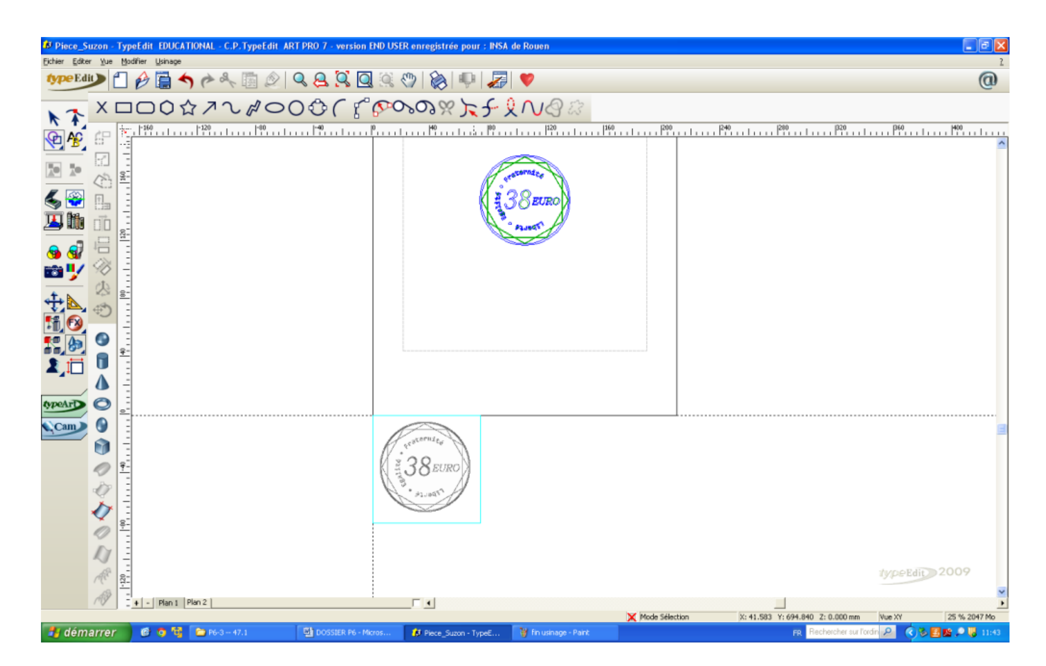


Figure 18 : Dimensionnement et positionnement du TypeArt



Une fois cela fait, nous avons pu passer sous Cam et procéder à la modélisation de l'usinage. Il nous a d'abord fallu configurer la première fraise.

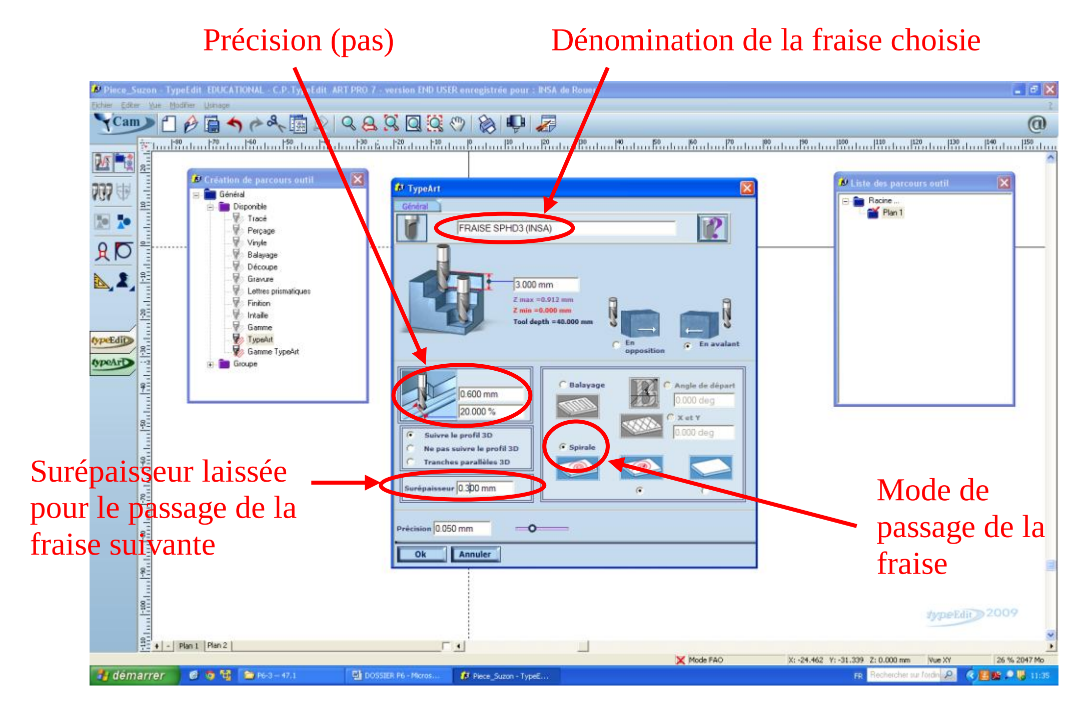


Figure 19 : Configuration de la première fraise

Cette configuration a été choisie à l'aide de notre professeur, et en fonction des résultats que nous obtenions. Une fois cela fait, nous avons pu modéliser le parcours outil sur le TypeArt de notre pièce. La fraise a donc décrit une spirale concentrique, avec 0.6 mm entre chaque passage et en laissant une surépaisseur de 0.3 mm conformément à la configuration donnée.

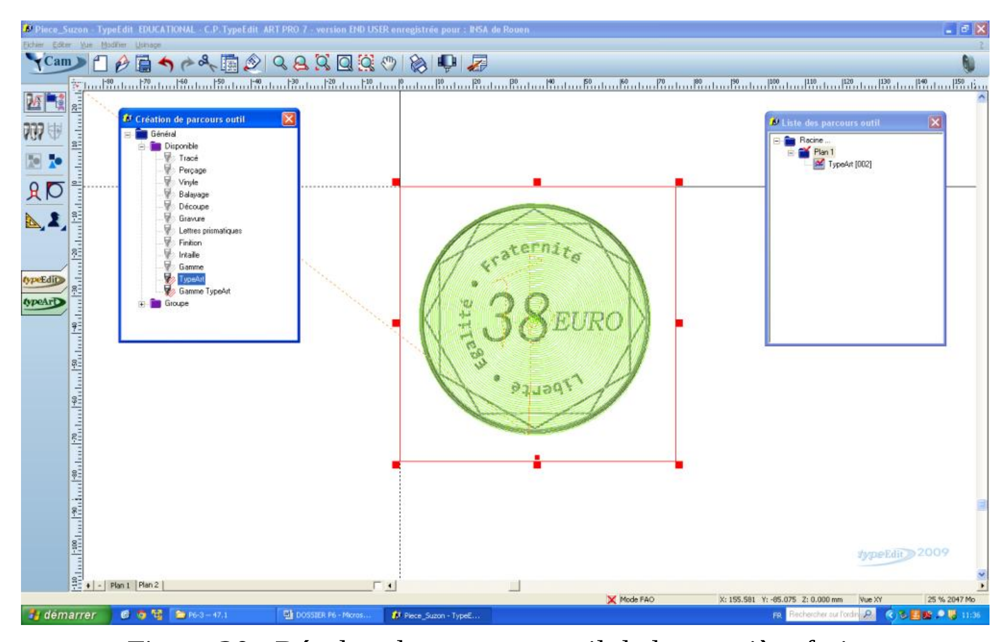


Figure 20 : Résultat du parcours outil de la première fraise



Grâce à l'outil caméra de Cam, nous avons pu voir notre pièce telle qu'elle aurait été si elle avait été usinée, après le passage de cette première fraise.

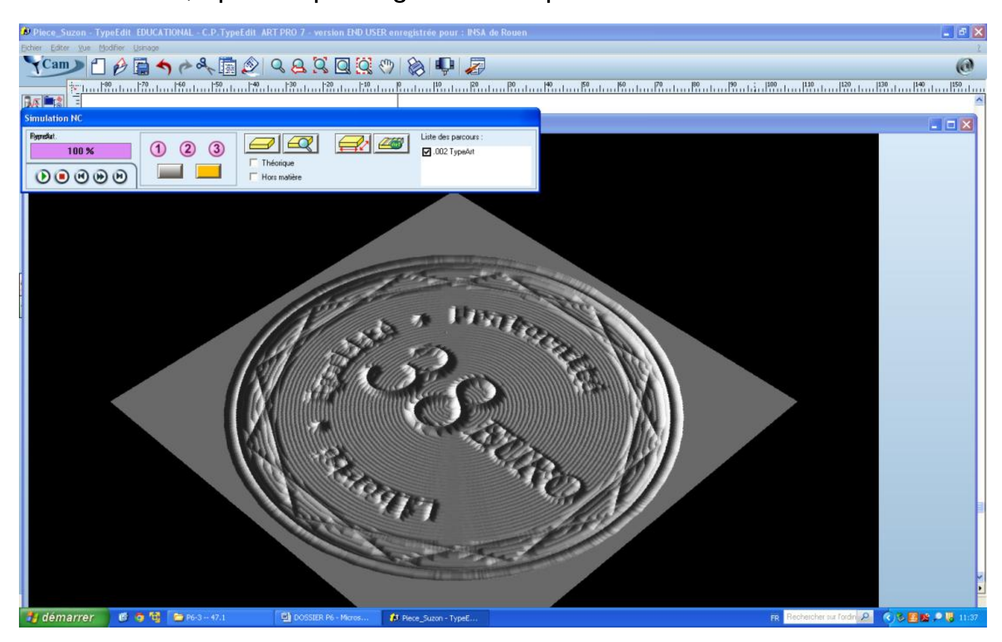


Figure 21 : Rendu du parcours outil de la 1e fraise

On remarque l'apparence crénelée due au manque de précision. En effet, le premier passage sert surtout à dégrossir la pièce, avant le passage de la deuxième, plus précise, qui s'occupe des finitions. Pour cette deuxième fraise, nous avons choisi un outil plus fin ; augmenté la précision, et enfin, vu qu'aucun outil ne repasserait ensuite, rendu nul la surépaisseur à laisser. Ces changements sont signalés en rouge sur la figure 22,

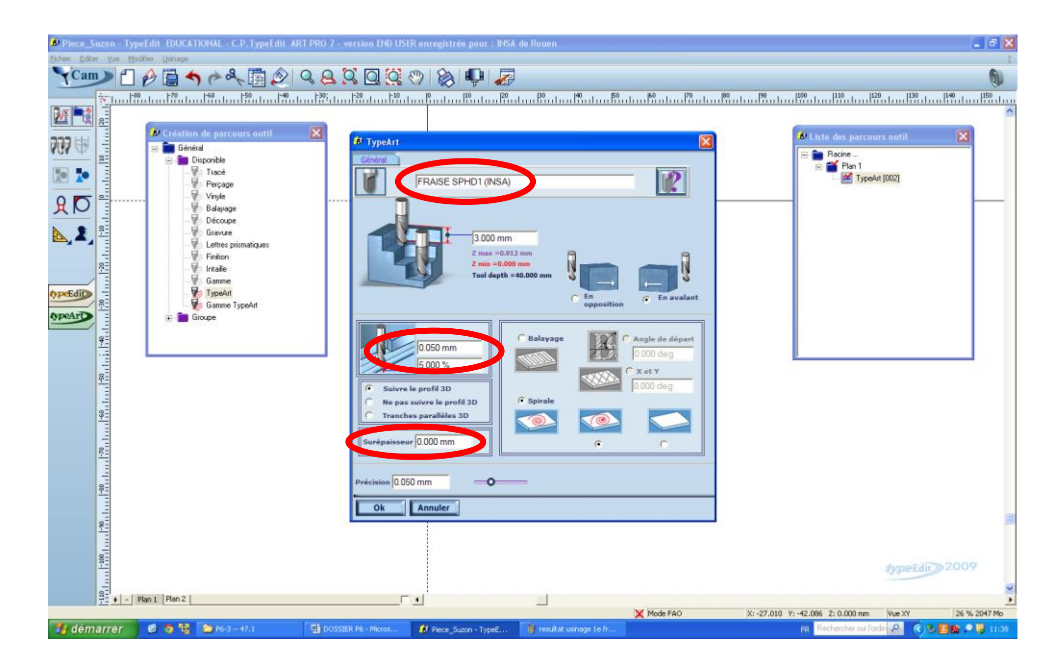


Figure 22 : Configuration de la deuxième fraise

Durant la modélisation, on visualise la fraise durant son parcours en spirale. On aura auparavant sélectionné une apparence métallique pour le rendu final.

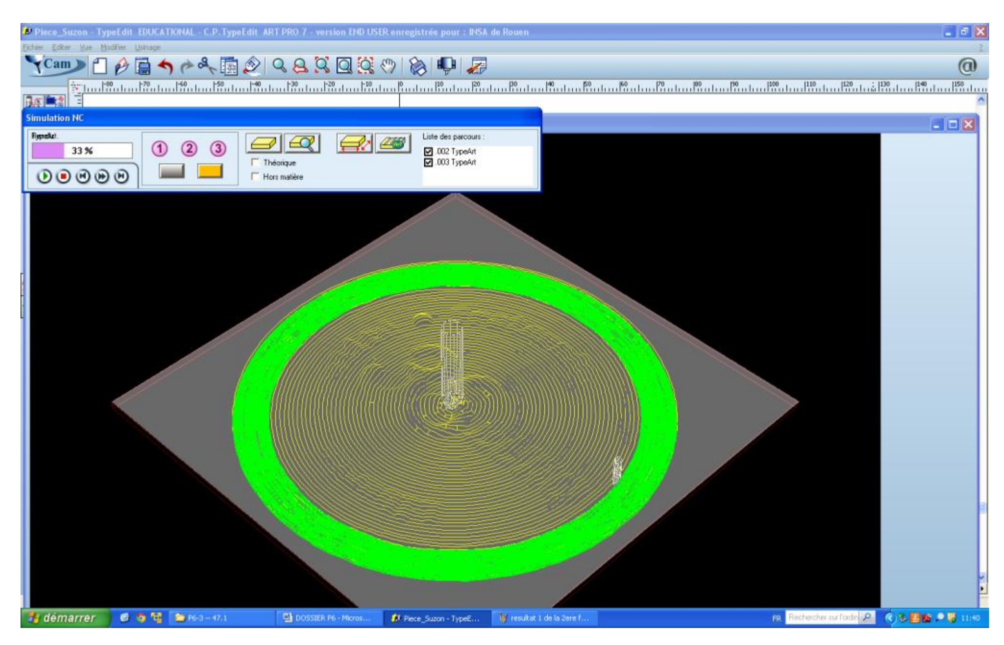


Figure 23 : Modélisation en cours du parcours objet de la 2e fraise

Cette fois-ci, nous obtenons un parcours objet beaucoup plus dense en raison du diamètre plus fin de l'outil et de l'augmentation de la précision. On ne discerne même plus les divers reliefs.

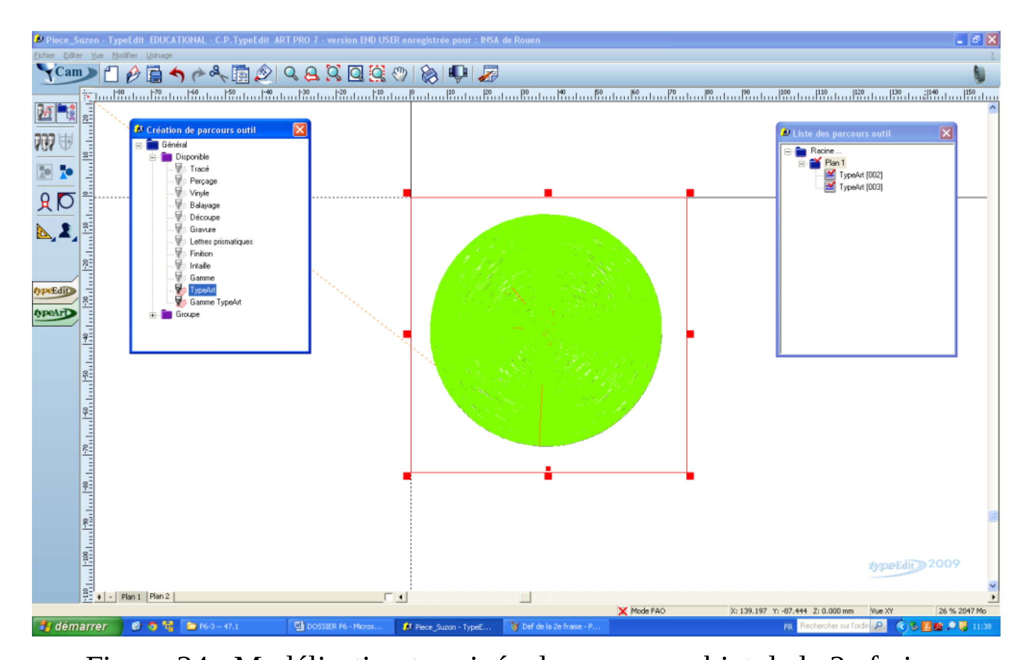


Figure 24 : Modélisation terminée du parcours objet de la 2e fraise



Finalement, lorsqu'on passe en mode caméra, la pièce est parfaitement définie et le rendu correspond exactement à ce que nous voulions.

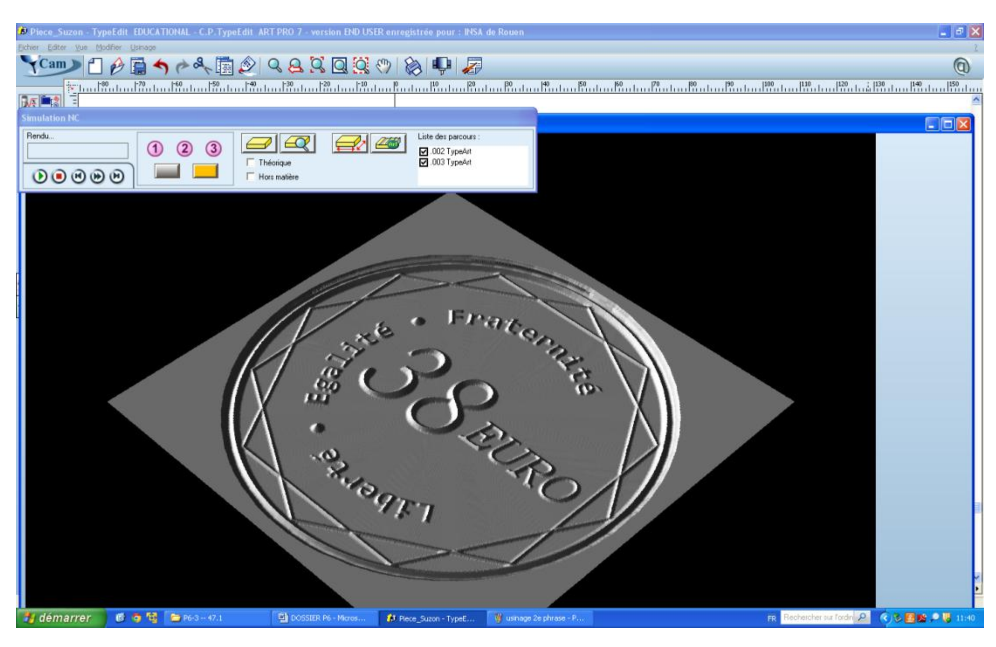


Figure 25 : Rendu final du "pile" Suzon usiné

En procédant de la même façon pour le « face », on obtient aussi un rendu propre et correspondant à ce que nous voulions.

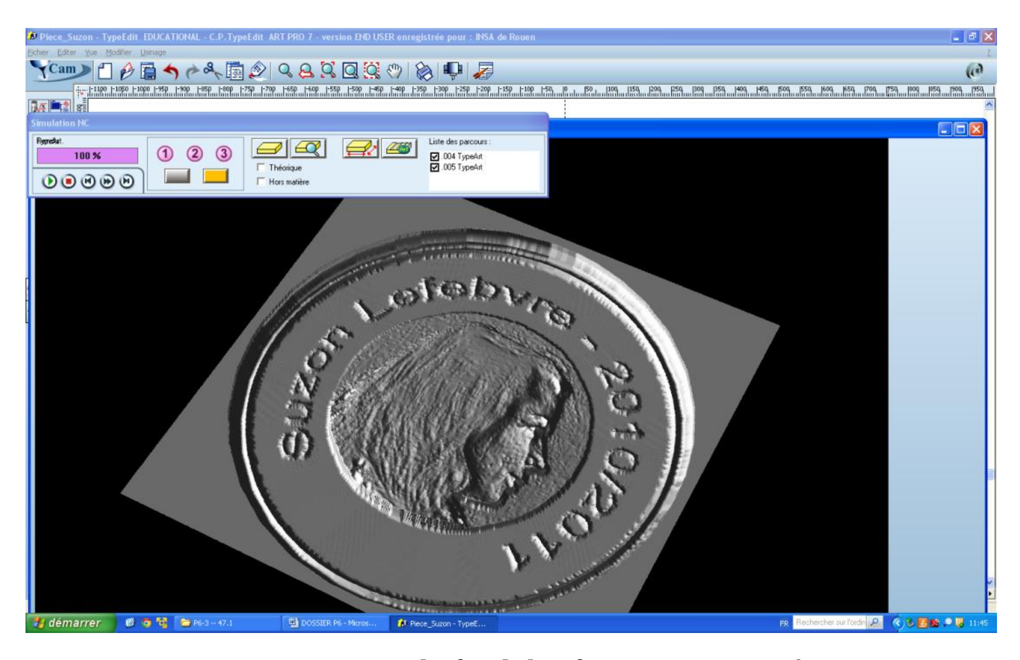


Figure 26 : Rendu final du "face" Suzon usiné

II.5. Résultats

Comme nous l'avons dit plus haut, nous n'avons pas pu usiner nos pièces suite à un manque de machines disponibles.

Le seul résultat que nous pouvons donc présenter dans cette rubrique est le résultat de la modélisation de l'usinage avec Cam.





Figure 27 : Rendu final de la pièce "Suzon"

Conclusions et perspectives

Ce projet de physique aura été enrichissant pour chacun d'entre nous, aussi bien au niveau de la familiarisation avec un nouveau logiciel de CFAO, Type 3, que de l'apprentissage du travail en équipe.

Nous avons en effet pu découvrir et apprendre à manier un logiciel qui nous était totalement inconnu. Ceci nous a permis d'aborder différentes notions telles que la création de profils, l'élévation de galbes ou la réalisation de l'usinage. Ainsi, cela nous aura permis de réaliser des modèles de pièces à notre convenance. En effet, ce sont surtout les aspects concrets de notre projet de physique qui nous ont réellement animés dans notre travail.

Toutefois, la partie la plus importante de ce projet nous a semblé être la partie « être un groupe », c'est-à-dire communiquer et s'arranger entre nous pour que chacun trouve son compte et ne soit pas débordé à un moment ou à un autre. Nos cours hebdomadaires et nos questions posées régulièrement au professeur et les uns aux autres durant ces quatorze semaines nous ont permis d'unifier notre travail sans avoir de problèmes de temps. Cette mission a été plutôt bien accomplie puisque personne n'a eu à se plaindre de manque de temps ou d'aide lors des problèmes survenus.

Nous sommes de plus fiers d'avoir réussi à amener ce projet là où nous voulions l'amener, en n'abandonnant aucune partie et même en en ajoutant certaines. Nous avons progressé en gestion d'équipe, en gestion des rapports au sein d'une équipe et en gestion de nous même, afin justement de ne pas pénaliser le groupe.

C'est donc plus un projet humain qu'un projet scientifique qu'il nous a été demandé au début du semestre, avec de l'entraide et de la communication en principaux facteurs de réussite.



Table des illustrations

Annexes : notre mode d'emploi pour TypeArt

Mode d'emploi – TypeArt

Pour mettre une photo :

Importer
Faire un TypeArt SUR la photo
Sélectionner le contour et la photo
Icône à coté du ciseau
Eventuellement, lisser la photo (fer à repasser)

Pour mettre en relief l'espace entre deux courbes :

Selectionner les deux courbes
Combiner
Galbe

Pour mettre en relief des écritures :

Selectionner le texte
« Convertir en courbes » (A avec des points)
Galbe

Pour que la photo soit élevée et non creusée :

Sélectionner le TypeArt dans TypeEdit et selectionner un des coins (« poignées »)
Faire Shift + F2
Décocher « garder les proportions »
Mettre 100 % partout
Pour z, mettre -100 %

Facette entre les deux cercles : les combiner avant !